

DERWENT-ACC-NO: 1996-224712
DERWENT-WEEK: 199623
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Inkjet head for piezo electric material - applies pulse waveform between signal electrode and common electrode and oozes out ink filled in penetration hole through nozzle

PATENT-ASSIGNEE: NEC CORP[NIDE]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0250042 (September 19, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 08085206 A	April 2, 1996	N/A	008
002/045			B41J

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP08085206A	N/A	1994JP-0250042
1994		September 19, 1994

INT-CL_(IPC): B41J002/045; B41J002/055

ABSTRACTED-PUB-NO: JP08085206A

BASIC-ABSTRACT: The ink head has a centre slot (19) which divides one stack

type piezoelectric block (10) into two pieces. A common electrode (14) is arranged at the centre slot. A signal electrode (15) is arranged on either side of the piezoelectric block. The piezoelectric material is arranged inside

the hole where ink is stored. The ink supply part supplies the ink to the hole of piezoelectric material.

A hexagonal shaped pillar is obtained by arranging a number of division

slots

(18a,18b) at regular intervals having an inclination of +60 degrees and -60 degrees respectively to the centre slot. A set of piezoelectric blocks (10a-10d) are arranged in an alternate line and a signal electrode is isolated.

A penetration hole (42) is arranged on the hexagonal type piezoelectric block

axis. A nozzle plate (17) having a nozzle (17a) is provided on the top surface. A pulse waveform is passed between signal electrode and a common

electrode, and a impulse is passed to the ink accumulated in hole. The ink is

oozed out from the nozzle.

ADVANTAGE - Realizes easy mfg process of high density recording.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS:

HEAD PIEZO ELECTRIC MATERIAL APPLY PULSE WAVEFORM

SIGNAL ELECTRODE COMMON

ELECTRODE INK FILLED PENETRATE HOLE THROUGH NOZZLE

DERWENT-CLASS: P75 T04 V06

EPI-CODES: T04-G02A; V06-M06D;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-188584

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-85206

(43) 公開日 平成8年(1996)4月2日

(51) IntCl.⁶

B 4 1 J 2/045

2/055

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 A

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-250042

(22) 出願日 平成6年(1994)9月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 潮田 豊司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

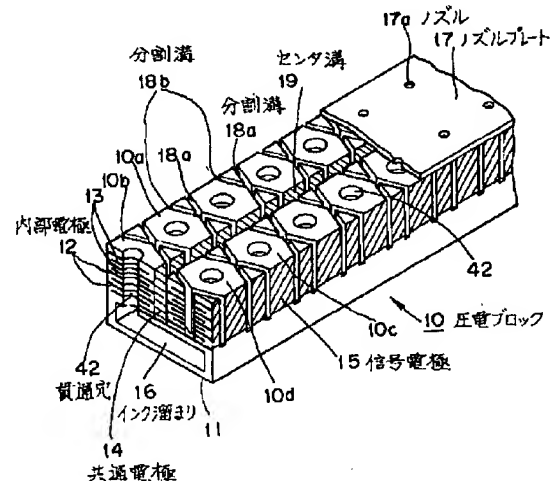
(74) 代理人 弁理士 小橋川 洋二

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【要約】

【目的】製造が容易で安価、かつ高密度記録が可能なインクジェットヘッドを提供する。

【構成】1つの積層型圧電ブロック10を部分的に2つに分けるセンタ溝19を形成し、そのセンタ溝19に共通電極14を設ける。また圧電ブロック10の両側面に信号電極15を設ける。センタ溝19に対してそれぞれ $+60^\circ$ 、 -60° の傾きをもつ複数の等間隔の分割溝18a、18bを形成することによって、六角柱状のおよび千鳥状に並んだ圧電ブロック10a、10b、10c、10d、…および分離された信号電極15を得る。六角柱状圧電ブロック10a、10b、10c、10d、…のそれぞれの軸上には貫通穴42が設けられ、その上にはノズル17aを有するノズルプレート17を接合する。信号電極15と共通電極14との間にパルス状の電圧を与えると圧電ブロック10a、10b、10c、10d、…に急激な歪み変形が生じて貫通穴42に満たされたインクにインパルスを与え、ノズル17aよりインクを吐出させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部にインクを溜める穴を設けた圧電材と、前記圧電材の前記穴にインクを供給するインク供給部とを備え、前記圧電材に印加電圧を加えることにより発生する歪みを圧力源として、前記穴内部のインクを吐出するインクジェットヘッドにおいて、前記圧電材に少なくとも1本の第1の溝を設け、第1の溝と異なる向きの第2の溝を第1の溝と交差させて複数本設けるとともに、第1の溝に対して第2の溝とはの逆の向きの第3の溝を第1および第2の溝と交差させて複数本設け、前記3つの溝によって、前記圧電材を千鳥状に配置された複数の多角柱に区切り、その六角柱の軸上にインクを溜める穴を設けたことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 前記第1の溝に対する第2および第3の溝のなす角度が、それぞれ60°であり、前記多角柱が六角柱である請求項1に記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 前記第1の溝に、前記圧電材に電圧を印加するための共通電極を形成した請求項1または2に記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェットヘッドに関し、特に圧電材に使用するインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録装置として、図4に示すような、記録ヘッド（インクジェットヘッド）100と、インク供給路106と、インクタンク107とから構成されるものが知られている。インクタンク107に溜まっているインク108は、インク供給路106を介して記録ヘッド100のインク溜まり102に入る。記録ヘッド100は、インク溜まり102と、圧電素子103と、圧電室104と、ノズル105とから成る。圧電素子103は、複数（図4では7個）の細い圧力室104の上部に固定され、記録信号によって駆動されることにより圧力室104内の圧力を高め、ノズル5からインクを吐出させる。

【0003】上述の従来の記録ヘッドでは、インクが流れる圧力室と圧電素子を別々に製作しなければならず、また圧力室へ圧電素子を固定しなければならないので、圧力室と圧電素子との位置合わせが必要となり、製造コストが高くなる。

【0004】それらの問題を解決するために、同一出願人による特願平5-189796号によるインクジェット記録装置の記録ヘッドがある。これは図5（a）の断面図および図5（c）の斜視図に示すように、圧電ヘッド部は圧電材41の中央に直径20～100μmの貫通穴42を設け、圧電材41の両端面に電極43a、43bをコーティングしたもので、貫通穴42にはインク供給部（図示略）から図5（a）の矢印A方向へインク4

2

4が供給される。図5（b）において、電極43a、43bの間に駆動回路46から電圧を印加して駆動することにより、圧電材41に歪みが発生し、圧電材41は貫通穴の中心軸に平行な方向に伸びる。これによりインク44をインクが供給される側と反対側の出口へ伝播する圧力波が発生し、貫通穴42から外方向へインク滴45が吐出される。

【0005】以上説明した原理を用いた記録ヘッドを図6の斜視図に示す。圧電ヘッド部20、21はそれぞれ図5の圧電ヘッド部と同じもので、電極43bは、圧電材20aと同じ材質からなるインク供給部23へ固定されている。インク供給部23の中にはインク溜まり26が形成され、そこには管25を介してインクタンク（図示せず）からインクが供給される。インク供給部23は、図7の断面図に示すようにコの字状断面形状を有し、圧電ヘッド部20、21の間に切り込み24が設けられている。この切り込み24は、圧電材20a、21aが駆動中に互いの歪みの影響を及ぼさないようにする目的で設けており、圧電ヘッド部20、21は同時または別々に駆動される。

【0006】高密度記録を得るためには、図8の斜視図に示すように、前記圧電ヘッド部と同様な構成の圧電ブロック30a、30b、30c、30dを千鳥状に配置することによってなされる。圧電ブロック30は内部にインク溜りを有するインク供給部31とを有する。インク供給部31にはインクタンクからのインクが管39を介して供給される。各々の圧電ブロック30はインク射出側の一部の面33（図8の白抜きの部分）と図の底面とインク供給部31に接合する面以外の表面が金属膜でコーティングされた後、面33の両側5ヶ所に互い違いに溝38を入れたものである。各溝38の間には、図に示す圧電ヘッド部と同じ構成の圧電ヘッド部30a、30b、30c、30dが形成される。この圧電ヘッド部30は積層型圧電構造で構成され、図6の単層構造より大きな歪みを発生させることができる。各圧電ヘッド部30a～30dの貫通穴（直径40～100μm）には、インク供給部31の中のインク溜りに連通したインクが供給されている。圧電ブロック30には、対向する2つの側面P、Sからブロック内の途中まで電極32、34が形成され、さらに側面P、Sに接触しない3つの電極35がブロック内に形成されている。従って、圧電ヘッド部30a、30bを駆動するための一方の電極は電極34、他方の電極は電極35となり、また、圧電ヘッド部30c、30dを駆動するための一方の電極は電極32、他方は電極35となる。このため、電極35は各圧電ヘッド部30a～30dで同電位になる。電極35は共通電極37に接続される。従って、例えば、圧電ヘッド部30cを駆動する場合、電極32に接続する側面P側の電極と共通電極37とを駆動回路36に接続すればよい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたインクジェットヘッドは小型化が容易であるという利点を持つが、高密度記録を実現するための圧電ヘッド部30を千鳥状に分割させるための溝38の加工において、溝38を図8に示すような形状にすることは容易なことではない。そのため、エキシマレーザー等の特殊な加工によらなければヘッドを得ることができないという問題が生じた。特殊な加工はインクジェットヘッドの製造コストを高くするものである。したがって本発明の目的は、上記特殊な加工法によらないで高密度記録が可能なインクジェットヘッドを得ることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、圧電材に少なくとも1本の第1の溝を設け、第1の溝に対して向きの異なる複数本の第2の溝を設け、さらに第2の溝とは逆向きの第3の溝を設け、これら3つの溝によって、複数の六角柱の圧電材を千鳥状に形成し、その六角柱の軸上にインクを溜める穴を設けるように構成した。

【0009】

【作用】圧電材上に3種類の溝を形成し、これらの溝によって、圧電材上に千鳥状に配置された多角柱を複数形成する。多角柱の中心軸に沿ってインク穴を形成して高密度のインクジェットヘッドを構成する。

【0010】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明のインクジェットヘッドの部分断面斜視図を、図2は図1のインクジェットヘッドの上面図を示す。

【0011】図1において、圧電材料例えばチタン酸ジルコン酸鉛系セラミックあるいはチタン酸バリウムなどで構成された圧電ブロック10と、その下部にインク溜まり16を有するインク供給部11が設けられている。圧電ブロック10は中央部にセンタ溝19（第1の溝）が設けられ、そのセンタ溝19に対して図2に示すように $+60^\circ$ の角度で所定の間隔aで複数の分割溝18a（第2の溝）を設け、さらに、分割溝18aとは逆の傾斜すなわち -60° の角度で間隔bで複数の分割溝18b（第3の溝）を設ける。したがって分割溝18aと18bは 60° の角度で交差するようにする。また、間隔a、b、およびセンタ溝19によって分割された圧電ブロック10の幅cは同じ長さであることが望ましい。それにより圧電材の歪みの分布が均一化され、より効率の良いインク滴吐出が可能になるからである。具体的には、ノズル1列分のノズルピッチを $1/150$ インチ（約 0.0847mm ）とすると、間隔a、b、およびcの長さは前記ノズルピッチに $\sqrt{3}/2$ （2分の $\sqrt{3}$ ）をかけた長さ、すなわち約 $1/173.2$ インチである。すると圧電ブロック10は、複数の六角柱状の圧電ブロック10a、10b、10c、10d、…、に分割

され、それらの配置は千鳥状になる。それらの六角柱状圧電ブロック各々の軸上に圧電ブロック10の上面からインク溜まり16に至る貫通穴42を形成する。

【0012】また、必要に応じて所定の径を有するノズル17aを設けたノズルプレート17を圧電ブロック10の上面に接合する。そのノズルプレート17のインク滴射出側の面にポリ4-フッ化エチレン樹脂（商品名：テフロン）をコーティングしたり、またはフッ化グラファイトをメッキ加工するなどの脱処理を施すと、インク滴の射出を安定化させることが可能になる。圧電ブロック10を駆動させるための電極は、圧電ブロック10の内部に $20\sim 50\mu\text{m}$ の間隔で電極12、13を交互に設けることによって、圧電ブロック10内の電界強度を高めることができる。従って比較的低い電圧、例えば20V程度でインク滴を吐出するのに必要な歪みを得ることができる。

【0013】本発明において圧電材の分割形状は必ずしも六角柱である必要はないが、上記実施例のように圧電ブロック10を六角柱状に形成すれば、図8に示す従来の直方体状の圧電ブロックに比べて歪みの分布が均一化され、より効率の良いインク滴吐出が可能になる。またセンタ溝19（第1の溝）は1本に限らず必要に応じて複数形成してもよい。

【0014】次に、本発明のインクジェットヘッドの製造工程を図3(a)～(c)に説明する。まず図3

(a)の工程において、素材である1つの圧電ブロック10には予め両端からそれぞれ内側へ伸びるように配置された電極12a、12bと内側のみに配置された電極13が交互に設けられている。次に図3(b)で、前記電極12aと12bの間を通るように入れられたセンタ溝19をダイシングソーなどで切り込み形成し、さらにそのセンタ溝19に導電性膜、すなわち共通電極14を形成する。そして圧電ブロック10の両側に、センタ溝19の底dより高い位置e、e'までの位置に前記共通電極14と同様に信号電極15a、15bを形成する。またこの工程の前後に、圧電ブロック10の底面からインク溜まりとなる開口部16を形成する。次に図3

(c)の工程で、図2に示す分割溝18a、18bを前記センタ溝19を形成したのと同様にダイシングソーなどの通常の切削加工によって切り込み形成する。溝18a、18b（溝の底の位置を図3(c)に破線で示している）の深さdはセンタ溝19の深さDと信号電極15a、15bの端e、e'の位置の間になるようにする。そうすれば信号電極15a、15bは、各六角柱状圧電ブロック（10a、10b、10c、10d、…）ごとに切断されるが、共通電極14は切断されることなく連通したままである。

【0015】その後図3(c)に示すように各六角柱状圧電ブロックに貫通穴42を形成する。その貫通穴42は必ずしもこの図3(c)の工程の時に形成する必要は

5

なく、例えば各溝18a、18b、19の加工前や、図3(a)の工程、または図3(b)の工程のときに形成してもよい。その後、圧電ブロック10の低部に形成された開口部16を覆うようにして底板11aを接合してインク溜まり16を形成する。また必要に応じて、図1に示すノズルプレート17を接合する。

【0016】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明のインクジェットヘッドは、圧電材内にインク圧力室すなわち貫通穴とインク溜まりが形成されるので小型化が容易であり、また圧電ブロックの溝加工においても、特殊な加工によらない通常の切削加工によって目的とする形状、すなわち高密度記録が可能なインクジェットヘッドを製造することが可能になるので、製造コストも低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるインクジェットヘッドの一実施例を示す部分断面斜視図である。

【図2】図1のインクジェットヘッドの圧電ブロックの上面図である。

【図3】図1のインクジェットヘッドの製造工程概略を示す図で、(a)(b)(c)は各工程を示す断面図で

6

ある。

【図4】従来のインクジェット記録装置の概略図である。

【図5】インクジェットヘッドの原理説明図で、(a)は断面図、(b)は動作状態を示す断面図、(c)は斜視図である。

【図6】図5に示すインクジェットヘッドの基本構成を示す斜視図である。

【図7】図6のB-B断面図である。

【図8】図5に示すインクジェットヘッドの構成例を示す斜視図である。

【符号の説明】

10 圧電ブロック

10a、10b、10c、10d 分割された圧電ブロック

12、13 内部電極

14 共通電極

15 信号電極

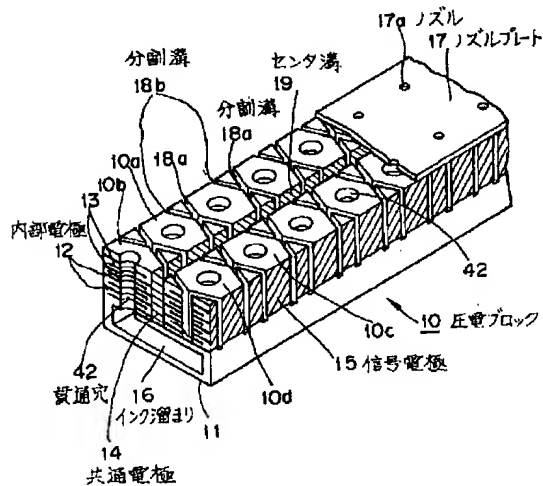
16 インク溜まり

17 ノズルプレート

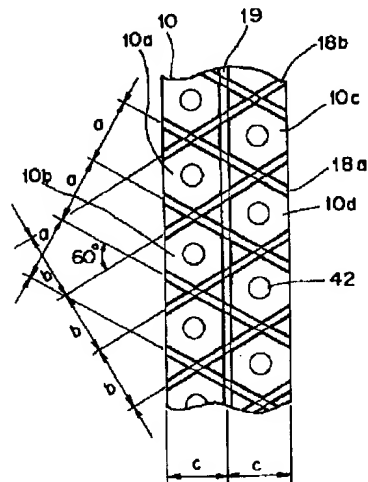
18a、18b 分割溝

19 センタ溝

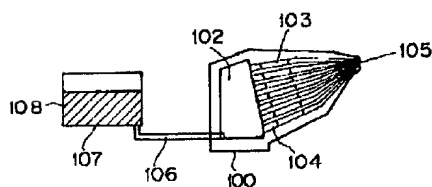
【図1】



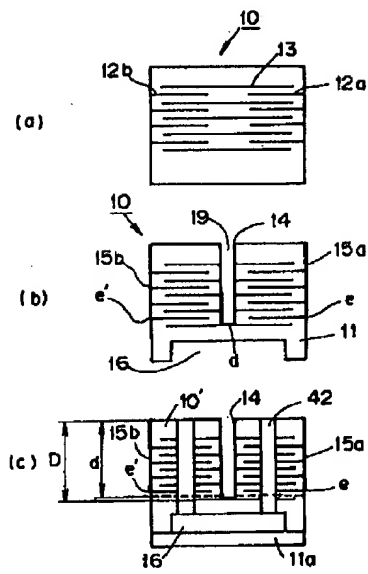
【図2】



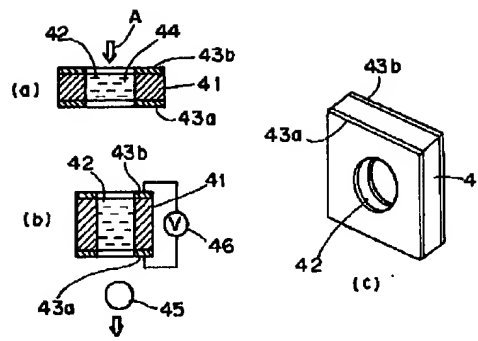
【図4】



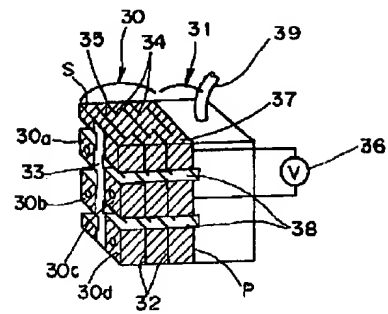
【図3】



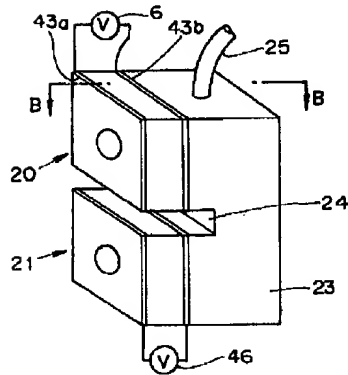
【図5】



【図8】



【図6】



【図7】

